

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

23. 8. 2004

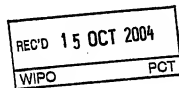
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   8 月 2 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 3 0 1 4 0 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 3 0 1 4 0 2 ]

出 願 人      三 菱 製 鋼 株 式 会 社  
Applicant(s):



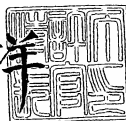
PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Best Available Copy

2004年 9月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 8 7 5 1 4

【書類名】 特許願  
【整理番号】 COP-01075  
【提出日】 平成15年 8月26日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B60G 21/055  
【発明者】  
    【住所又は居所】 千葉県市原市八幡海岸通1-6 三菱製鋼株式会社千葉製作所内  
    【氏名】 花村 輝久  
【発明者】  
    【住所又は居所】 千葉県市原市八幡海岸通1-6 三菱製鋼株式会社千葉製作所内  
    【氏名】 成島 英隆  
【発明者】  
    【住所又は居所】 千葉県市原市八幡海岸通1-6 三菱製鋼株式会社千葉製作所内  
    【氏名】 谷島 崇  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000176833  
    【氏名又は名称】 三菱製鋼株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100079049  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中島 淳  
    【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100084995  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 加藤 和詳  
    【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100085279  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 西元 勝一  
    【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100099025  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 福田 浩志  
    【電話番号】 03-3357-5171  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 006839  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0016739

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

中実の丸棒鋼材を曲げ加工して成形され、500MPa以上の応力下で使用される車両用高応力スタビライザーであって、

前記中実の丸棒鋼材の素材径を $d$ 、前記曲げ部の曲げ半径を $R$ 、前記曲げ部の断面の短径を $d_1$ 、前記曲げ部の断面の長径を $d_2$ 、前記曲げ部の断面の偏平率 $\phi$ を $\phi = (d_2 - d_1) / d_2 \times 100$ とするとき、  
 $0 < \phi \leq 4$ 、かつ、 $(\phi \times d / R) \leq 2$   
の関係が成り立つ状態に、前記曲げ部を成形した、  
ことを特徴とする車両用高応力スタビライザー。

【書類名】明細書

【発明の名称】車両用高応力スタビライザー

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車両の旋回時における車体のロールを少なくして乗り心地を改善し、車体の安定性を向上させるための中実の車両用高応力スタビライザーに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車などの車両では、コーナリング時に生じる車体のロールを少なくするために、ばね鋼鋼材などを熱間で曲げ加工して成形したスタビライザーを備えている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

このようなスタビライザーは、車体の下部構造及び懸架装置との干渉を避けつつ車両へ装着するために、長手方向中間部が複数箇所湾曲した複雑な形状になっているが、一般に、車両に装着された状態で車両の幅方向に延在するトーション部と、このトーション部の左右両端部からそれぞれ車両の前後方向へ延出するアーム部とを有している。また、これらトーション部と各アーム部の間の連続した部分は、それぞれ円弧状に成形されて曲げ部が設けられている。

【0004】

ここで、このトーション部は、ゴムブッシュ、ブラケット等を介して車体側へ連結される。また、アーム部の先端部には、ボルト等によりリンク部材が連結され、アーム部はこのリンク部材を介して、それぞれサスペンションアーム等のアクスル側の部材に連結される。そして、このスタビライザーは、車両のコーナリング時に各アーム部の先端部に互いに逆向きの上下方向の荷重がそれぞれ入力することによって、各アーム部が互いに逆向きに撓むと共に、モーメントによりトーション部が捻られる。これにより、スタビライザーはアクスル側の部材に弾性反力を作用させ、車体のローリングを抑制する構成とされている。

【0005】

このため、このようなスタビライザーには、高い荷重が繰り返し負荷されるので、疲労寿命などの耐久性が問題となる。特に、スタビライザーに負荷される最大の応力は曲げ部に発生しやすいが、この曲げ部には、一般に熱間曲げ加工時の金型との接触により、所謂「ツールマーク」と呼ばれる平らな部分が生じ、曲げ部の断面が略D字状に偏平化している。このため、実際に車両に装着されて実用されているスタビライザーでは、この曲げ部のツールマークに応力が集中して、この応力集中により折損する事例が多い。したがって、スタビライザーの耐久性を向上させるためには、この曲げ部の疲労寿命を長く確保する必要がある。

【0006】

特に、所謂SUV（スポーツユーティリティークール）系などの車高の高い車種の増加によりスタビライザーのロール剛性の向上が求められている。さらに、クラッシュアブルゾーンを確保するために、アーム部を短くレイアウトしなければならないという要請もある。このため、曲げ部に負荷される応力は増加する傾向にあり、このような高応力下で使用するスタビライザーにおいて、さらなる耐久性の向上が求められている。

【特許文献1】特開平7-215038号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記事実を考慮し、曲げ部の疲労寿命が長く耐久性に優れた車両用高応力スタビライザーを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明に係る車両用高応力スタビライザーは、中実の丸棒鋼材を曲げ加工して成形され、500MPa以上の応力下で使用される車両用高応力スタビライザーであって、前記中実の丸棒鋼材の素材径をd、前記曲げ部の曲げ半径をR、前記曲げ部の断面の短径をd1、前記曲げ部の断面の長径をd2、前記曲げ部の断面の偏平率 $\phi$ を $\phi = (d2 - d1) / d2 \times 100$ とすると、 $0 < \phi \leq 4$ 、かつ $(\phi \times d / R) \leq 2$ の関係が成り立つ状態に、前記曲げ部を成形した、ことを特徴としている。

#### 【0009】

請求項1記載の車両用高応力スタビライザーでは、一般に最大の応力が負荷され最も折損し易い部位である曲げ部において、曲げ半径Rと、断面の偏平率 $\phi$ と、曲げ加工前の素材径dとが所定の範囲内に設定されている。ここで、素材径d及び曲げ部の曲げ半径Rは、車種ごとに個別に設定される値である。すなわち、本車両用高応力スタビライザーは、予め設定された素材径d及び曲げ部の曲げ半径Rの値に応じて、曲げ部断面の偏平率 $\phi$ を所定の範囲内に設定したものである。これにより、荷重入力時に曲げ部に生じる剪断応力の応力集中が抑制され、この曲げ部での応力集中による車両用スタビライザーの折損を防止することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

以上説明したように、本発明の車両用高応力スタビライザーによれば、曲げ部の疲労寿命が長くなり耐久性が向上する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

図1には、本発明の実施の形態に係る車両用高応力スタビライザー10（以下、スタビライザー10という）の正面図が示されている。また、図2には、スタビライザー10の側面図が示されている。

#### 【0012】

スタビライザー10は、中実の丸棒鋼材を熱間曲げ加工し、直ちに焼入れ焼戻し処理を施して成形したものであり、500MPa以上の高応力下で使用されるものである。

#### 【0013】

このスタビライザー10は、車体の下部構造及び懸架装置との干渉を避けつつ車両へ装着するために、長手方向中間部が複数箇所湾曲した複雑な形状になっており、車両に装着された状態で車両の幅方向（矢印WC方向）に延在するトーション部12と、このトーション部12の左右両端部からそれぞれ車両の前後方向（矢印FR方向）へ延出するアーム部14とを有している。また、トーション部12の長手方向中間部には、クランク状に湾曲した曲げ部18が2箇所設けられており、各アーム部14の長手方向中間部は、それぞれ円弧状に湾曲して曲げ部20が設けられている。さらに、これらトーション部12と各アーム部14との間の連続した部分は、それぞれ円弧状に成形されて曲げ部16が設けられている。

#### 【0014】

この曲げ部16の外周には、図3及び図4に示す如く、熱間曲げ加工時の金型との接触により、所謂ツールマーク22と呼ばれる平らな部分が生じ、曲げ部16の断面が略D字状に偏平化している。なお、図示はしないが、曲げ部18、20にも曲げ部16と同様にツールマークが生じているが、以下は説明を簡単にするために曲げ部16について説明する。

#### 【0015】

ここで、スタビライザー10では、曲げ部16の形状は、前記中実の丸棒鋼材の素材径をd、曲げ部16の曲げ半径をR、曲げ部16の断面の短径をd1、曲げ部16の断面の長径をd2、曲げ部16の断面の偏平率 $\phi$ を、

$$\phi = (d2 - d1) / d2 \times 100 (\%) \cdots (1)$$

とするとき、

$$0 < \phi \leq 4, \text{ かつ、} (\phi \times d / R) \leq 2$$

の関係が成り立つ状態に成形されている。

【0016】

なお、曲げ部 16 の曲げ半径 R は、図 5 に示す如く曲げ部 16 における中心線 S P に沿った曲げ半径を示すものである。また、中実の丸棒鋼材の素材径 d 及び曲げ部の曲げ半径 R は、一般に専ら種ごとに個別に設定される値である。

【0017】

次に、疲労試験について説明する。

【0018】

図 6 には、本発明の実施の形態に係るスタビライザー 10 の疲労試験に適用した試験片 50 の斜視図が示されている。

【0019】

試験片 50 は、JIS ばね鋼鋼材 SUP 9 の所定の素材径をもつ丸棒を、略コ字形に熱間で曲げ加工し、直ちに焼入れ焼戻し処理を施したものであり、トーション部 52 の長さを 800 mm、両側のアーム部 54 の長さを 400 mm に設定した。このとき、試験片 50 の曲げ部 56 の形状（曲げ半径 R や、断面の偏平率  $\phi$  など）を種々異ならせて、以下の表 1 に示す如く番号が A 1 乃至 A 8、及び B 1 乃至 B 8 の合計 16 本の試験片 50 を用意した。なお、図示はしないが試験片 50 の曲げ部 56 には、スタビライザー 10 の曲げ部 16 と同様に、熱間曲げ加工に伴ってツールマークが生じているのもである。

【0020】

【表 1】

番号	素材径 d (mm)	曲げ半径 R (mm)	d/R	短径 d1 (mm)	長径 d2 (mm)	偏平率 $\phi$ (%)	$\phi \times d / R$	備考
A1	23	65	0.35	22.8	23.0	0.87	0.31	本発明
A2	23	45	0.51	22.6	23.0	1.74	0.89	
A3	26	65	0.40	25.7	26.0	1.15	0.46	
A4	26	45	0.58	25.5	26.0	1.92	1.11	
A5	23	65	0.35	22.8	23.0	0.87	0.31	
A6	23	45	0.51	22.6	23.0	1.74	0.89	
A7	26	65	0.40	25.7	26.0	1.15	0.46	
A8	26	45	0.58	25.5	26.0	1.92	1.11	
B1	23	65	0.35	21.8	23.0	5.22	1.85	比較例
B2	23	45	0.51	21.6	23.0	6.09	3.11	
B3	26	65	0.40	24.5	26.0	5.77	2.31	
B4	26	45	0.58	24.3	26.0	6.54	3.78	
B5	23	65	0.35	21.8	23.0	5.22	1.85	
B6	23	45	0.51	21.6	23.0	6.09	3.11	
B7	26	65	0.40	24.5	26.0	5.77	2.31	
B8	26	45	0.58	24.3	26.0	6.54	3.78	

表 1 に示す如く、番号が A 1 乃至 A 8 の試験片 50 は、曲げ部 56 の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、かつ、 $(\phi \times d / R) \leq 2$  の関係を満足する状態に成形した（本発明）。すなわち、番号が A 1 乃至 A 8 の試験片 50 の曲げ部 56 は、スタビライザー 10 の曲げ部 16 と同等のものである。一方、番号が B 1 乃至 B 8 の試験片 50 は、曲げ部 56 の形状が、0

$\phi \leq 4$ 、でかつ、 $(\phi \times d/R) \leq 2$ の関係を満足しない状態に成形した(比較例)。

#### 【0021】

一方、疲労試験の方法は、試験片50のトーション部52の2箇所を支持し、片方のアーム部54を水平に固定し、他方のアーム部54を回転ピンを介して繰返し試験装置に接続し、この他方のアーム部54に垂直な方向に繰返し荷重を加え、この他方のアーム部54とトーション部52の間の曲げ部56が破断するまでの回数を測定した。なお、試験片50のアーム部54に加えた負荷応力は550MPaと800MPaの2種類を設定し、番号がA1乃至A4、及びB1乃至B4の試験片50を550MPaの試験に供し、番号がA5乃至A8、及びB5乃至B8の試験片50を800MPaの試験に供した。また、上記他方のアーム部54の曲げ角度は90度乃至100度に設定した。

#### 【0022】

ここで、負荷応力が550MPaの場合における疲労試験の測定結果を表2に示す。

#### 【0023】

【表2】

番号	偏平率 $\phi$ (%)	$\phi \times d/R$	破断繰返し数(万回)	備考
A1	0.87	0.31	33.8	本発明
A2	1.74	0.89	30.5	
A3	1.15	0.46	31.5	
A4	1.92	1.11	29.5	
B1	5.22	1.85	13.5	比較例
B2	6.09	3.11	15.2	
B3	5.77	2.31	14.6	
B4	6.54	3.78	13.7	

また、表2の偏平率 $\phi$ と破断繰返し数との関係をグラフにしたものを図7に示し、表2の $(\phi \times d/R)$ と破断繰返し数との関係をグラフにしたものを図8に示す。なお、図7及び図8において●印は、曲げ部56の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、 $(\phi \times d/R) \leq 2$ の関係を満足していた試験片50(番号がA1乃至A4の試験片50)の測定結果を示し、△印は、曲げ部56の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、 $(\phi \times d/R) \leq 2$ の関係を満足していなかった試験片50(番号がB1乃至B4の試験片50)の測定結果を示す。

#### 【0024】

表2、図4、図5より、負荷応力が550MPaの場合において、曲げ部56の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、 $(\phi \times d/R) \leq 2$ の関係を両方とも満足していた試験片50(番号がA1乃至A4の試験片50)は、破断繰返し数が29.5万回以上であることがわかる。

#### 【0025】

一方、曲げ部56の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、 $(\phi \times d/R) \leq 2$ の関係を満足していなかった試験片50(番号がB1乃至B4の試験片50)は、破断繰返し数が15.2万回以下であることがわかる。

#### 【0026】

これらの結果から、負荷応力が550MPaの場合において、曲げ部56の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ でかつ $(\phi \times d/R) \leq 2$ の関係を両方とも満足する状態に成形されていれば、曲げ部56の破断繰返し数(疲労寿命)が飛躍的に伸びることがわかる。

#### 【0027】

次に、負荷応力800MPaの疲労試験の測定結果を表3に示す。

#### 【0028】

【表 3】

番号	偏平率 $\phi$ (%)	$\phi \times d/R$	破断繰返し数(万回)	備考
A5	0.87	0.31	3.2	本発明
A6	1.74	0.89	3.7	
A7	1.15	0.46	4.5	
A8	1.92	1.11	4.0	
B5	5.22	1.85	2.1	比較例
B6	6.09	3.11	1.5	
B7	5.77	2.31	1.3	
B8	6.54	3.78	1.2	

また、表 3 の偏平率  $\phi$  と破断繰返し数との関係をグラフにしたものを図 9 に示し、表 3 の ( $\phi \times d/R$ ) と破断繰返し数との関係をグラフにしたものを図 10 に示す。なお、図 9 及び図 10 において●印は、曲げ部 56 の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、( $\phi \times d/R$ )  $\leq 2$  の関係を満足していた試験片 50 (番号が A5 乃至 A8 の試験片 50) の測定結果を示し、△印は、曲げ部 56 の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、( $\phi \times d/R$ )  $\leq 2$  の関係を満足していなかった試験片 50 (番号が B5 乃至 B8 の試験片 50) の測定結果を示す。

## 【0029】

表 3、図 9、図 10 より、負荷応力が 800 MPa の場合において、曲げ部 56 の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、( $\phi \times d/R$ )  $\leq 2$  の関係を両方とも満足していた試験片 50 (番号が A5 乃至 A8 の試験片 50) は、破断繰返し数が 3.2 万回以上であることがわかる。

## 【0030】

一方、曲げ部 56 の形状が、 $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、( $\phi \times d/R$ )  $\leq 2$  の関係を満足していなかった試験片 50 (番号が B5 乃至 B8 の試験片 50) は、破断繰返し数が 2.1 万回以下であることがわかる。

## 【0031】

これらの結果から、負荷応力が 800 MPa の場合においても、曲げ部 56 の形状が、 $0 < \phi \leq 4$  でかつ ( $\phi \times d/R$ )  $\leq 2$  の関係を両方とも満足する状態に成形されていれば、曲げ部 56 の破断繰返し数(疲労寿命)が飛躍的に伸びることがわかる。

## 【0032】

以上の結果により、熱間で曲げ加工して熱処理した 500 MPa 以上の応力下で使用される中実のスタビライザー 10 において、曲げ部 16 の偏平率  $\phi$  と、曲げ加工前の素材径  $d$  と、曲げ部 16 の曲げ半径  $R$  との関係が、 $0 < \phi \leq 4$  でかつ ( $\phi \times d/R$ )  $\leq 2$  を両方とも満足すれば、耐久性の優れたスタビライザー 10 が得られることが確認され、本発明の有効性が確認された。

## 【0033】

このように、本車両用高応力スタビライザー 10 では、曲げ部 16 の疲労寿命が長くなり、耐久性が向上する。

## 【0034】

なお、上記実施の形態では、車両用高応力スタビライザー 10 の曲げ部 16 の形状と疲労寿命との関係について説明したが、車両用高応力スタビライザー 10 では、曲げ部 18、20 の形状も  $0 < \phi \leq 4$ 、でかつ、( $\phi \times d/R$ )  $\leq 2$  の関係が成り立つ状態に成形されているものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0035】

【図 1】本発明の実施の形態に係る車両用高応力スタビライザーを示す正面図である。



【図 2】本発明の実施の形態に係る車両用高応力スタビライザーを示す側面図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る車両用高応力スタビライザーの曲げ部の構成を示す斜視図である。

【図 4】図 3 の A-A 線図に沿った断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る車両用高応力スタビライザーの曲げ部の構成を示す平面図である。

【図 6】本発明の実施の形態に係る車両用高応力スタビライザーの疲労試験に適用した試験片を示す斜視図である。

【図 7】負荷応力が 550 MPa の場合における、偏平率  $\phi$  と破断繰返し回数との関係を示すグラフである。

【図 8】負荷応力が 550 MPa の場合における、偏平率  $\phi \times$  素材径  $d$  / 曲げ半径  $R$  と破断繰返し回数との関係を示すグラフである。

【図 9】負荷応力が 800 MPa の場合における、偏平率  $\phi$  と破断繰返し回数との関係を示すグラフである。

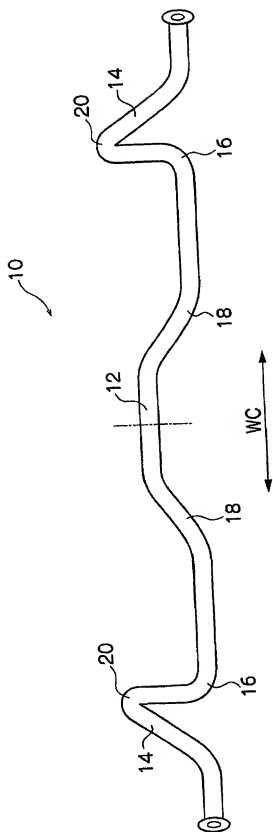
【図 10】負荷応力が 800 MPa の場合における、偏平率  $\phi \times$  素材径  $d$  / 曲げ半径  $R$  と破断繰返し回数との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

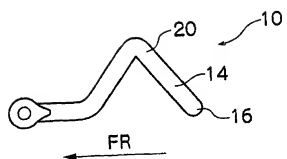
【0036】

10	車両用高応力スタビライザー
12	トーション部
14	アーム部
16	曲げ部
18	曲げ部
20	曲げ部
22	ツールマーク
R	曲げ半径
d	素材径
d1	短径
d2	長径
$\phi$	偏平率
50	試験片
52	トーション部
54	アーム部
56	曲げ部

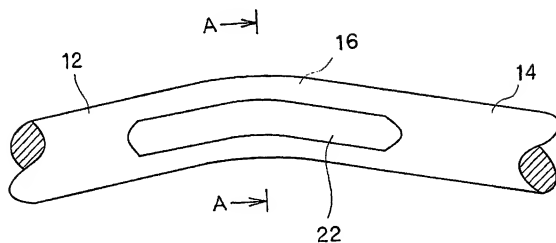
【書類名】 図面  
【図 1】



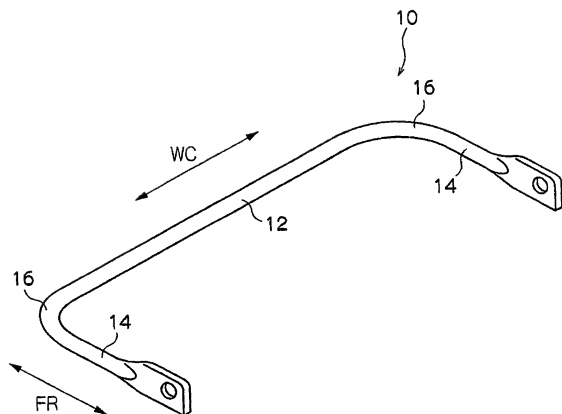
【図2】



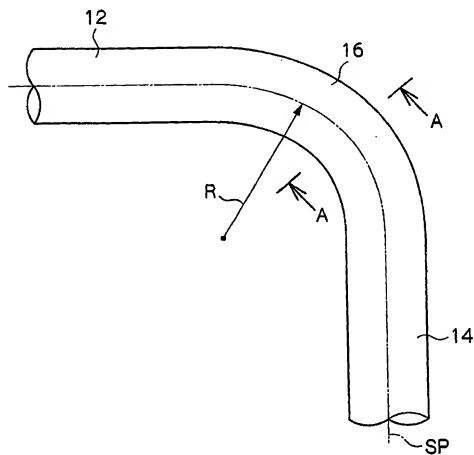
【図3】



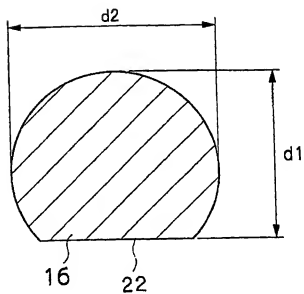
【図 4】



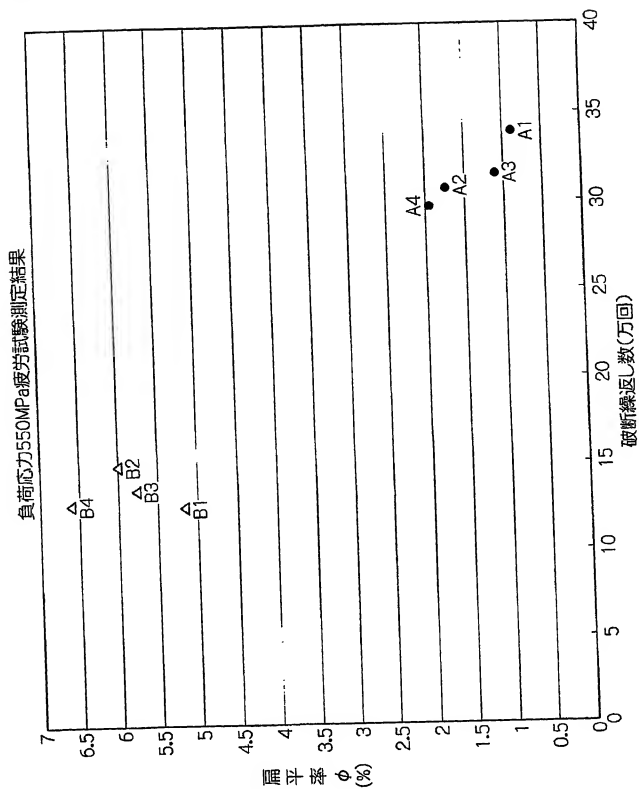
【図 5】



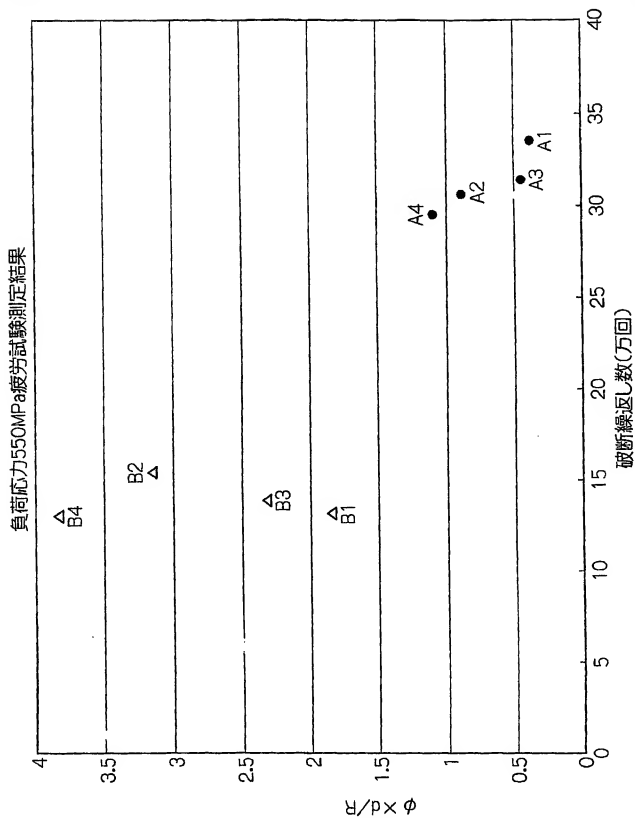
【図 6】



【図7】

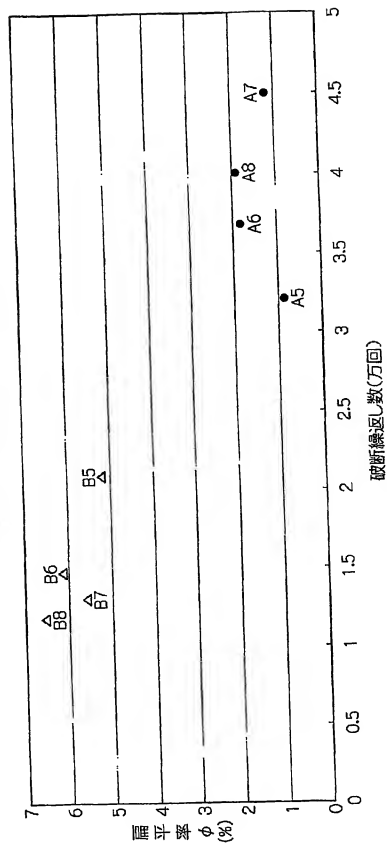


【図8】



【図9】

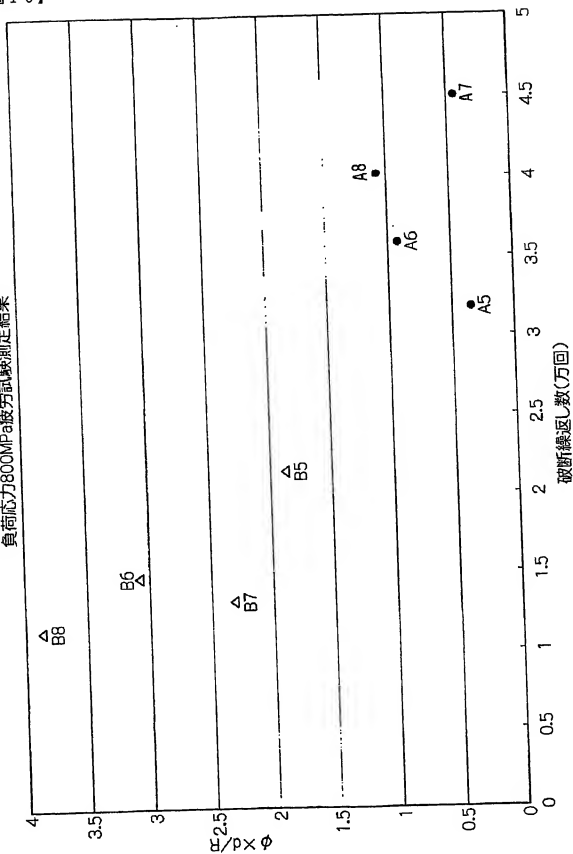
負荷応力800MPa疲労試験測定結果





【図 10】

負荷応力800MPa疲労試験測定結果



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 曲げ部の疲労寿命を長くして耐久性に優れた車両用高応力スタビライザーを得る。

【解決手段】 車両用高応力スタビライザー 10 では、一般に最大の応力が負荷され最も折損し易い部位である曲げ部 16 の形状が、曲げ部 16 の曲げ半径を R、曲げ加工前の素材径を d、曲げ部 16 の断面の短径を d1、曲げ部 16 の断面の長径を d2、曲げ部 16 の断面の偏平率  $\phi$  を  $\phi = (d2 - d1) / d2 \times 100$  とするとき、 $0 < \phi \leq 4$ 、かつ、 $(\phi \times d / R) \leq 2$  の関係が成り立つ状態に成形されている。これにより、荷重入力時に曲げ部 16 に生じる剪断応力の応力集中が抑制され、この曲げ部 16 での応力集中による車両用高応力スタビライザー 10 の折損を防止することができる。

【選択図】 図 1

特願2003-301402

出願人履歴情報

識別番号

[000176833]

1. 変更年月日

1997年 7月 1日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都中央区晴海三丁目2番22号

氏名

三菱製鋼株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**